

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-45232

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)2月27日

H 04 B 3/54
H 04 J 13/00

7323-5K
A-8226-5K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 スペクトラム拡散電力線搬送通信方法および装置

⑯ 特 願 昭60-185148

⑰ 出 願 昭60(1985)8月23日

⑱ 発 明 者 遠 藤 馨 大阪市北区梅田1丁目8番17号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社 大阪市北区梅田1丁目8番17号

明 細 書

法。

1. 発明の名称

スペクトラム拡散電力線搬送通信方法および装置

⑳ 受信側に於いて復調されることにより取り

される受信データの伝送エラー量によって伝送特性の劣化を検出することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のスペクトラム拡散電力線搬送通信方法。

2. 特許請求の範囲

(1) 送信側に於いて発生されるM系列符号を用いて送信データを乗積変調することにより、送信データが広範囲にわたって一様に分布するスペクトラム拡散変調信号を発生して伝送路として利用する電力線に供給し、受信側に於いては前記変調時に用いたM系列符号に同期しかつ符号パターンが一致するM系列符号を用いて受信変調信号をスペクトラム逆拡散復調することにより受信データを取り出すスペクトラム拡散電力線搬送通信方法に於いて、前記受信側は受信状態で伝送特性が規定値以上に劣化したことを検出すると伝送帯域切替要求信号をスペクトラム拡散変調して前記送信側に供給し、前記送信側は前記伝送帯域切替要求信号に応じて、送信伝送帯域の切替を行なうことを特徴とするスペクトラム拡散電力線搬送通信方

法。
(2) 変調用のM系列符号またはM系列符号により送信データを変調した変調信号のいずれかにクロックパルスを乗積し、このクロックパルスの周波数を切替えることによって送信帯域の切替を行なうことを特徴とする特許範囲第1項記載のスペクトラム拡散電力線搬送通信方法。

(3) M系列符号の発生に用いられるクロックパルスおよびこのクロックパルスを分周したクロックパルスを選択することによって送信帯域切替用のクロックパルスとすることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載のスペクトラム拡散電力線搬送通信方法。

(4) 伝送路として利用する電力線を介して接続された少なくとも一対の受信装置を有し、この

送受信装置は第1クロックパルスを発生するクロック発生回路と、この第1のクロックパルスに応じてM系列符号を発生するM系列符号発生回路と、前記第1のクロックパルスおよびその分周出力を選択するセレクトと、このセレクトから出力される第2のクロックパルスと前記M系列符号および送信データを乗乗する変調器と、この変調器から出力される変調信号を前記電力線に供給するとともに電力線を介して他の送受信装置から供給されるスペクトラム拡散変調信号を取り出す結合器と、この結合器から出力される変調信号を復調して受信データを取り出すデータ復調部と、送信モードに於いては入力データを送信データとして前記変調器に供給するとともに、前記データ復調部から出力される受信データを監視して帯域切替要求信号を検出すると前記セレクトの切替を制御し、受信モードに於いては受信データの伝送エラー量が設定値以上に増大すると使用帯域の伝送特性が劣化したものと判断して帯域切替要求信号を前記変調部に供給して相手側に伝送する制御部と

び配電線の間わずに、コロナ雑音および負荷雑音が大きく、かつ電力線の負荷状態に応じて大きく変動する。従って、信頼性の高いデータ伝送を行なうことは困難であり、特に高速のデータ伝送は不可能であった。

ところで、最近スペクトラム拡散通信方式を各分野に於いて積極的に活用しようとする研究が進められており、その原理および適用分野の解説が電子通信学会誌の昭和57年9月号965頁および10月号の1053頁に開示されている。このスペクトラム拡散通信方式は、スペクトラムの広帯域化・特殊符号の使用および相関信号を特徴とするものであって、電力線を利用したデータ伝送に用いると、雑音および伝送特性の影響を受けにくくなることから、高速データの伝送を高信頼で行なうことが可能になる。つまり、このスペクトラム拡散電力線伝送通信方式は、狭帯域の送信データを広帯域にわたって均等にそのスペクトラムを拡散して伝送するものであることから、電力線の負荷状態によって伝送特性に零点が生ずる状態

によって構成されることを特徴とするスペクトラム拡散電力線伝送通信装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電力線を利用してデータの伝送を行なうスペクトラム拡散電力線伝送に関し、特に負荷変動等によって電力線の伝送特性が悪化した場合の対策に関するものである。

〔従来技術〕

従来、電力線を利用してデータの伝送を行なう場合には、伝送路の種類によって種々の変調方式が用いられている。例えば送電線伝送路の場合には単側波帯変調方式が用いられており、また、配電線伝送路の場合には周波数変調方式あるいは位相変調方式が用いられている。ここで、電力線はデータの伝送を考慮して市設されているものではないことから、データの伝送を行なおうとすると、種々の雑音が入ってきたり、あるいは負荷の状況によって伝送特性が大幅に変動する問題を有している。つまり、電力線の高周波特性は送電線およ

となっても影響をうけることが少なくなり、また狭帯域雑音が混入しても、受信側に於いて相関をとることから、S/Nが大きくなるものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上記スペクトラム拡散電力線伝送通信方法に於いても、電力線に接続される電気機器の種類あるいは数によって伝送特性が極端に劣悪化する場合があり、特に他の機器への影響を考慮して送信信号レベルを下げた場合に確實な通信が行なえなくなる問題を有している。

〔問題点を解決するための手段〕

従って、この発明によるスペクトラム拡散電力線伝送通信方法および装置は、伝送路として利用する電力線に於ける伝送特性の劣悪化が比較的狭い帯域に於いて生ずることに注目して複数の伝送帯域を用意しておき、受信側に於いて伝送特性の悪化を伝送エラーの増大あるいは相関出力の低下等によって検出した場合には帯域切替要求信号を送信側に伝送し、送信側はこの帯域切替要求信号に応じて予め用意されている他の伝送帯域に切替

えて送信を行なうものである。

(作用)

この様に構成されたスペクトラム拡散電力線搬送通信方法および装置に於いては、伝送路として利用する電力線の伝送特性が何らかの原因によって劣悪になったとしても、予め定められている他の伝送帯域に自動的に切替えて通信を行なうものであることから、常に確実なデータ伝送が行なえることになる。

(実施例)

第1図は、本発明によるスペクトラム拡散電力線搬送方法および装置の一実施例を説明するための全体構成図である。同図に於いて1はクロック発生回路、2はクロック発生回路1から発生されるクロックパルスCP₁を基本クロックとして疑似雑音信号としてのM系列符号を発生するM系列符号発生回路であって、第2図に示すように例えば3段のシフトレジスタ2aと、このシフトレジスタ2aに於ける第2段目と第3段目の出力に対する排他的論理和を求める排他的論理和ゲート

2bとによって構成されており、クロックパルスCP₁に応じて排他的論理和ゲート2bの出力信号を順次シフトすることによって、終段から最大符号長が2ⁿ-1(nはシフト段数)のM系列符号を発生する。

次に第1図に於いて3はクロックパルスCP₂を2分周することによりクロックパルスCP₂を発生する分周器、4は後述する制御部15によって切替制御されるセレクトクアであって、クロックパルスCP₁、CP₂を選択して出力する。5はセレクトク4の出力信号によってM系列符号発生回路2から出力されるM系列符号を乗積変調する第1変調器、6は第1変調器5の出力信号を用いて送信データを乗積変調することにより、狭帯域の送信データが広帯域にわたってスペクトラムが一様に分布するスペクトラム拡散変調信号を出力する。7は第2変調器6から出力される変調信号を増幅する送信アンプ、8は送信アンプ7の出力を伝送路として利用する電力線9に供給する結合器であって、トランス10とコンデンサ11a、

11bとによって構成されている。12は電力線9を介して供給される変調信号を取り出すためにトランス10に設けられた出力巻線、13は結合器8の出力信号を増幅する受信アンプ、14はデータ復調部であって、送信側に於いて送信データをスペクトラム拡散変調するのに用いられているM系列符号に同期しかつ符号パターンが一致する復調用のM系列符号を発生する同期M系列符号発生回路14aと、この同期M系列符号発生回路14aから発生されるM系列符号を用いて受信アンプ13の出力信号を乗積復調することにより受信データを取り出す復調器14bとによって構成されている。15はマイクロコンピュータ(CPU)によって構成される制御部であって、受信モード時には受信データを監視してその誤り率が設定値以上に増加すると、使用帯域に於ける伝送特性が劣悪化したものと判断して、帯域切替要求信号を送信データとして第2変調器6に供給し、送信モード時には入力データを送信データとして第2変調器6に供給するとともに、受信データに含

まれる受信側からの帯域切替要求信号を検出して送信帯域の切替、つまりセレクトク4の切替を制御する。

このように構成されたシステムに於いて、制御部15に入力データが供給される送信モード時に、クロック発生回路1から発生されるクロックパルスCP₁がM系列符号発生回路2を構成する第2図に示すシフトレジスタ2aに供給されると、排他的論理和ゲート2bの出力信号を順次シフトすることによって、このシフトレジスタ2aの段数と排他的論理和ゲート2bのシフトレジスタ出力取り込み位置によって決定される符号パターンを有するM系列符号を発生することになる。

一方、セレクトク4はクロックパルスCP₁とこのクロックパルスCP₂を、分周器3に於いて2分周したクロックパルスCP₂とを入力しており、最初はクロックパルスCP₁を選択して第1変調器5に供給しているものとする。従って、第1変調器5はセレクトク4から供給されるクロックパルスCP₁によってM系列符号発生回路2から供給されるM系列符号を乗積変調した信号(マンチェ

スター符号)を出力して第2変調器6に供給する。第2変調器6は第1変調器5から供給される信号を用いて、制御部15から供給される入力データを送信データとして乗算変調することにより、狭帯域の入力データが広帯域にわたって一様に分布するスペクトラム拡散変調信号を出力する。そして、この変調信号は、送信アンプ7に於いて増幅された後に、結合器8を介して電力線9に送出されることにより受信側に供給される。

ここで、クロックパルスCP₁の周波数をf₁。すると、この場合に於ける使用帯域のスペクトラム(メインローブ)は第3図に特性Aとして示すようになる。これに対して、伝送路としての電力線9の伝送特性が第4図に示すように、周波数をf₁に於けるロスが少ない場合には、送信データの確実な伝送が行なえることになる。

次に何かの原因によって、電力線9に於ける伝送特性が第5図に示すように、周波数f₁の部分のロスが大きくなって周波数1/2f₁。部分のロスが少なくなったとする。この様な状態が生ずると、

受信側に於いて復調される受信データの誤り率が設定値を越えて増大することから、帯域切替要求信号を発生する。そして、この帯域切替要求信号は、受信側に於いてスペクトラム拡散変調された後に、電力線9を介して送信側に供給される。従って、送信側を構成する第1図に示す結合器8は電力線9を介して供給される変調信号を取り出し、受信アンプ13に於いて増幅した後にデータ復調部14に供給する。データ復調部14に於いては、同期M系列符号発生回路14aが受信変調信号のスペクトラム拡散変調に用いられたM系列符号と同期し、かつ符号パターンが一致する復調用のM系列符号を発生している。そして、このM系列符号は復調器14bに供給されることにより、受信アンプ13から出力される受信変調信号をスペクトラム逆拡散復調することにより受信データ、つまり帯域切替要求信号を取り出す。

ここで、制御部15はデータ復調部14の復調出力を常時監視しており、帯域切替要求信号が出力されたことを判別すると、セクタ4に切替信

号を供給してクロックパルスCP₁の選択を行なわせる。このようにして、セクタ4から第1変調器5に供給されるクロックパルスの周波数がf₁から1/2f₁に切り替えられると、この場合に於ける使用帯域のスペクトラム(メインローブ)が第3図に特性Bとして示すように伝送側に移行する。つまり、第5図に示す特性のロス減少側に移行させて、使用帯域に対する伝送特性の改善を計っていることになる。このようにして、伝送特性の良い帯域に切り替えられると、伝送エラーが減少することから、受信側からの帯域切替要求信号の送信が中断されて、データ伝送が行なわれる。

次に、入力データが無い場合には受信モードとなっており、電力線9を介して他の装置からスペクトラム拡散変調信号が送られて来ると、結合器8はこの変調信号を取り出して受信アンプ13に供給することにより増幅する。そして、この受信アンプ13の出力信号は、復調器14bに於いて同期M系列符号発生回路14aから供給されるM

系列符号によって、スペクトラム逆拡散復調されることにより受信データが取り出される。

ここで、制御部15はデータ復調部14から出力される受信データを監視しており、伝送エラーが設定値よりも増大すると、現在使用中の受信帯域に於ける伝送特性が劣悪化したことを検出する。そして、この制御部15が伝送特性の劣悪化を検出すると帯域切替要求信号を発生し、この信号を送信データとして第2変調器6に供給することによりスペクトラム拡散変調した後に、前述した送信モード時の動作と同様に、送信アンプ8、結合器9および電力線9を介して送信側に供給する。送信側はこの変調信号を受けて復調することにより帯域切替要求信号を取り出すと、上述した送信モード時の動作と同様に、予め用意されている他の伝送帯域に切り替えて再び送信動作を開始する。

この様に、受信側に於いて伝送特性の悪化を検出して送信側に使用帯域の切替要求信号を送信すれば、送信側電力線に於ける伝送特性の劣悪化に関係なく、予め用意されている他の伝送帯域に移

行にして伝送特性の改善を計りながら、確実なデータ伝送を続けることが可能になるものである。

なお、上記実施例に於いては、第1復調器の出力信号を用いて送信データの復調を行なった場合にいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、M系列符号を用いて送信データを変調し、この変調信号をセレクトから出力されるクロックパルスによって変調することにより使用帯域の変更を行なわせるようにしても良い。ただしこの場合に於けるデータ復調部は、受信アンプから供給される信号を上記変調クロックに一致するクロックを用いて復調した後に用いる必要があり、このクロックの切替は上記クロックパルスによる復調出力が設定レベル以上となる条件をクロックパルスを切替えながら選択すれば良い。

また、上記実施例に於いては、伝送特性の劣化を受信データに対する伝送エラーの量によって制御部が判断する場合について説明したが、受信変調信号に対する相関出力レベルによって判断する等の種々の方法を用いることが出来るものである。

〔発明の効果〕

以上説明した様に、この発明によるスペクトラム拡散電力線搬送通信方法および装置は、複数の送信伝送帯域を予め用意しておき、受信側に於いて伝送特性が設定値以上に劣化したことが検出されると伝送帯域切替要求信号を送信側に返し、送信側はこの伝送帯域切替要求信号に応じて送信伝送帯域の切替を行なうものである。従って、比較的狭い帯域に於いて発生する電力線の伝送特性劣化は、伝送帯域の切替えによって常に確実なデータ伝送が行なえることになる。また、この発明に於いては、受信側に於いて伝送特性劣化の判断を行なって、その結果を送信側にフィードバックするものであることから、その判断動作が確実なものとなる等の種々の優れた効果を有する。

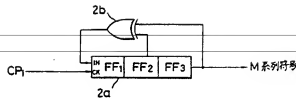
4.図面の簡単な説明

第1図は本発明によるスペクトラム拡散電力線搬送通信方法および装置の一実施例を説明するための全体構成図、第2図は第1図に示すM系列符号発生回路の一例を示す回路図、第3図は使用帯

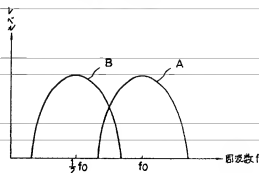
域切替時に於けるメインローブのスペクトルを示す図、第4図、第5図は電力線の伝送特性を示す図である。

1…クロック発生回路、2…M系列符号発生回路、3…分周器、4…セレクト、5、6…第1、第2変調器、7…送信アンプ、8…結合器、9…電力線、10…受信アンプ、11…データ復調器、12…同期M系列符号発生回路、13…復調器、14…制御部。

第 2 図



第 3 図



出願人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社

代表取締役 村 上 隆



